



TITLE:

# 誘発筋電図法による球海綿体反射 の検討

AUTHOR(S):

米田, 勝紀; 加藤, 廣海; 斎藤, 薫; 木下, 修隆; 山崎, 義久

---

CITATION:

米田, 勝紀 ...[et al]. 誘発筋電図法による球海綿体反射の検討. 泌尿器科  
紀要 1984, 30(9): 1207-1211

ISSUE DATE:

1984-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/118277>

RIGHT:

## 誘発筋電図法による球海綿体反射の検討

中勢総合病院泌尿器科（院長：金丸正泰）

米田 勝紀・加藤 廣海・斎藤 薫

三重大学医学部泌尿器科学教室（主任：多田 茂教授）

木下 修隆・山崎 義久

STUDY OF BULBOCAVERNOSUS REFLEX USING  
ELECTROSTIMULATION ELECTROMYOGRAPHY

Yoshinori KOMEDA, Hiromi KATO and Kaoru SAITO

From the Department of Urology, Chusei General Hospital

(Director: M. Kanamaru)

Nobutaka KINOSHITA and Yoshihisa YAMAZAKI

From the Department of Urology, Mie University, School of Medicine

(Director: S. Tada)

Evoked response of bulbocavernosus reflex was taken in 8 normal control individuals and in 15 abnormal voiding patients (8 benign prostatic hyperplasia, 4 diabetic neuropathy, 3 supranuclear neurogenic bladder). The latency in control group showed  $31.5 \pm 5.0$  msec duration after penile stimulation and  $65.4 \pm 11.0$  msec duration after posterior urethral stimulation. The latency in diabetic neuropathy group was obviously prolonged but not that in the supranuclear neurogenic bladder group.

This modern neurophysiological electrostimulation method provides simple and accurate information of bulbocavernosus reflex.

**Key words:** Bulbocavernosus reflex, Electromyography

## 緒 言

球海綿体反射 (Bulbocavernosus reflex; BCR と略す) は仙髄反射弓のひとつであり、臨床的には肛門内に示指を挿入し、陰茎亀頭部を圧迫刺激することにより惹起される肛門括約筋の収縮反応をみて検査している。

われわれは、誘発筋電図法による BCR を観察し、検討したところ、その客観性および再現性により非常に有用な検査法であるとの結論を得たので報告する。

## 対 象

成人男子23名 (20~88歳、平均60.5歳) を対象に、排尿障害のない正常対象群8例、前立腺肥大症群8例、糖尿病による末梢神経障害群4例、仙髄2~4以

上に障害のある核上型神経因性膀胱群3例を群別に分けて検査、検討をおこなった。

## 方 法

患者を仰臥位にし、肛門括約筋の左右に使い捨て表面銀電極を貼りつけ、まず括約筋筋電図が得られていることを確認、その後誘発刺激をおこなった。陰部神経の刺激には2個の輪状電極の1本を陰茎冠状溝に、もう1本を陰茎体部に巻きつけ、また骨盤神経の刺激には、バルーンカテーテルに輪状電極を取りつけ後部尿道に留置することでおこなった (Fig. 1)。

筋電計は、日本光電社製 Neuropack を使用し、刺激は0.5 Hz、0.2~0.5 msec duration、50~150 V の定電圧でおこない、オシロスコープで刺激による誘発筋電図波形をみて、10~30回の加算をおこなった。そ

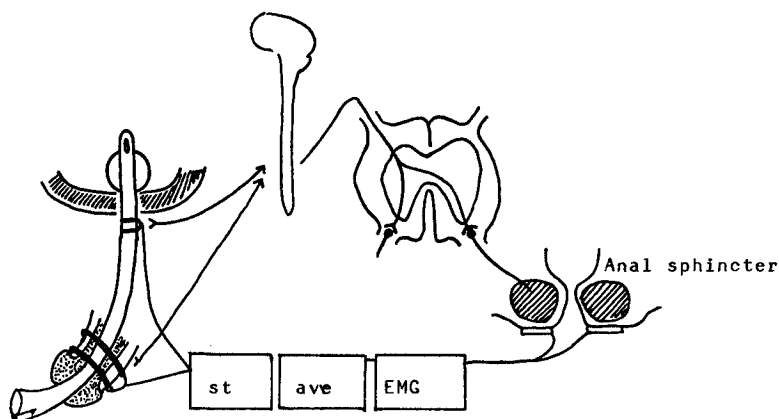


Fig. 1. Schematic representation for registration of evoked response of anal sphincter reflex after either posterior urethral stimulation or penile stimulation

の結果得られた波形より潜時 (latency) を測定し伝導時間とした。

### 成 績

1) 正常対象群 ( $n=8$ ) における陰部神経刺激による肛門括約筋反射時間 (Penis-Anus と略す) は  $31.5 \pm 5.0$  msec で、骨盤神経刺激によるそれは (Urethra-Anus と略す)  $65.4 \pm 11.1$  msec であった (Table 1). 正常波形を Fig. 2 に示した。統計学的に、 $+2$  S.D. 以上の遅れを異常とするならば、Penis-Anus で 41.5 msec 以上、Urethra-Anus で 87.6 msec 以上は遅延していると言えることができる。

2) 前立腺肥大症群 ( $n=8$ ) における、Penis-Anus は  $33.0 \pm 5.6$  msec、Urethra-Anus は  $60.0 \pm 6.8$  msec であった (Table 2). 膀胱内圧—肛門括約筋筋電図同時測定 (CMG-EMG と略す) で、DH (Detrusor Hyperreflexia) とあるのは、この場合腺腫による infravesical obstruction が原因であ

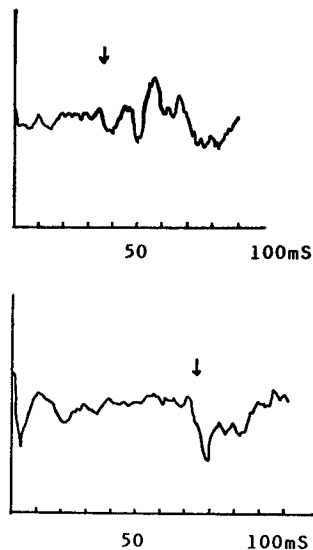


Fig. 2. Evoked response in the anal sphincter after penile stimulation (upper), and posterior urethral stimulation

Table 1. Control

No.	Age	Diagnosis	Penis-Anus	Urethra-Anus
1	50	Ureter stone	26mS	68mS
2	35	Volunteer	29mS	62mS
3	20	Volunteer	32mS	63mS
4	22	Volunteer	38mS	61mS
5	25	Ureter stone	35mS	59mS
6	52	Scrotal trauma	38mS	90mS
7	56	Ureter stone	26mS	68mS
8	88	Urethral stenosis	28mS	52mS
Mean $\pm$ S.D.			$31.5 \pm 5.0$	$65.4 \pm 11.1$

Table 2. BPH group

No.	Age	CMG-EMG	Penis-Anus	Urethra-Anus
1	72	DH(+)DSD(-)	35mS	59mS
2	73	DH(-)DSD(-)	29mS	52mS
3	63	DH(-)DSD(-)	22mS	55mS
4	73	DH(+)DSD(-)	30mS	62mS
5	75	DH(+)DSD(-)	37mS	59mS
6	78	DH(+)DSD(-)	39mS	75mS
7	75	DH(+)DSD(-)	37mS	59mS
8	72	DH(+)DSD(-)	35mS	59mS
Mean±S.D.			33.0±5.6	60.0±6.8

DH:Detrusor hyperreflexia

DSD:Detrusor sphincter dyssynergia

り非神経因性のものと考えており, International Continence Society<sup>1)</sup> の Unstable bladder の範疇に入るものである。

3) 糖尿病による末梢神経障害群 (n=4) では, Penis-Anus で  $43.3 \pm 7.3$  msec. Urethra-Anus で  $80.0 \pm 14.1$  msec とあきらかに延長していた (Table 3 上段). 76歳, 糖尿病で内科受診. 排尿障害もあるため当科にて精査, Penis-Anus で 49 msec. Urethra-Anus で 70 msec であった症例を示す (Fig. 3).

4) 核上型神経因性膀胱群 (n=3) では, Penis-Anus で  $37.0 \pm 5.6$  msec. Urethra-Anus で  $72.5 \pm 13.4$  msec であった (Table 3 下段).

5) 個々の群別に Penis-Anus における t-検定をおこなったところ, 末梢神経障害群は, 正常人および前立腺肥大症群に比べてあきらかに伝導時間が遅いことがわかった ( $P < 0.01$ ). Urethra-Anus は, 例数が少ないものもあるため今回は検討をおこなわなかった (Table 4).

## 考 察

BCR は, 生理的排尿中枢である仙髄の 2~4 を介して起こるものである. 反射弓は, 求心路として陰茎からは陰部神経が, 後部尿道からは骨盤神経が仙髄に至り, 遠心路として陰部神経を介して肛門括約筋に至

Table 3. Neurogenic bladder group

No.	Age	Diagnosis	CMG-EMG	Penis-Anus	Urethra-Anus
1	76	DM	Hypotonic DSD(-)	49mS	70mS
2	52	DM	Hypotonic DSD(-)	38mS	90mS
3	71	DM,BT	not done	50mS	not done
4	82	DM	not done	36mS	not done
Mean±S.D.				43.3±7.3	80.0±14.1
5	51	Cervical injury	Hypotonic DSD(?) PGF2α (+)	31mS	63mS
6	75	Cerebro-vascular	DH DSD(-)	42mS	not done
7	55	Cervical operation	Hypotonic DSD(+) PGF2α (+)	38mS	82mS
Mean±S.D.				37.0±5.6	72.5±13.4

PGF2α(+):Denervation test positive of Prostaglandin F2α.<sup>14)</sup>

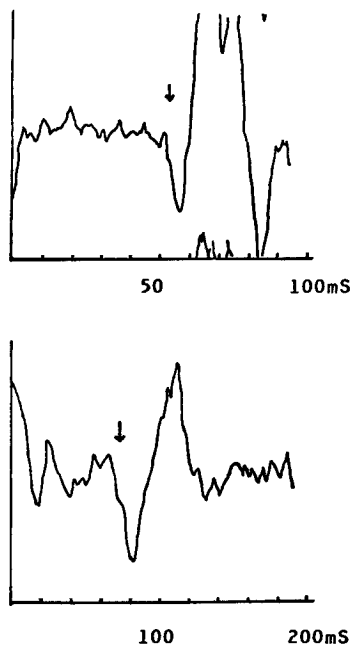


Fig. 3. Evoked response in diabetic neuropathy patient. Latency prolonged both penile (upper) and posterior urethral stimulation

る。そこはまた性反射、とくに erection に関しても重要な回路である。

一般的におこなわれている BCR は、肛門内に示指を挿入し、陰茎亀頭部をつまみあげることで肛門括約筋の収縮の状態をみるわけであるが、この検査はときとして痛みをとまうため、はたして肛門括約筋収縮が誘発されてきたのかどうか疑問が残る。また Boars ら<sup>2)</sup>によると30%の偽陽性を生じたという報告もあり、神経学的な検査としての信頼性や客観性には問題がある。

電気刺激による BCR の研究は、Lapides & Bobbitt<sup>3)</sup> が1956年に、Rushworth<sup>4)</sup> が1967年に報告している。その後 Bradley ら<sup>5)</sup>が提唱した排尿に関する Loop theory の Loop III の障害を調べる検査法として紹介され、最近その有用性の報告が増えて

いる<sup>68)</sup>。

われわれも排尿動態検査の中のひとつの重要な診断法として現在誘発筋電図法による BCR をおこなっているわけであるが、Krane ら<sup>9)</sup>は陰茎の左右に別々に電極を貼り、左右で刺激をおこない伝導時間のずれから、同側または反対側に病変があるのかどうかまでわかると報告し、その重要性を訴えている。

誘発筋電図法による正常成人の BCR の伝導時間は、Penis-Anus では、Dick ら<sup>10)</sup>は 31 msec (n=10), Ertekin ら<sup>11)</sup>は 36.1 msec (n=14), Nordling ら<sup>12)</sup>は 35 msec (n=13), Krane ら<sup>9)</sup>は 35.1 msec (n=10), 古屋ら<sup>8)</sup>は 38.1 msec (n=7), 安藤ら<sup>13)</sup>は、33.5 msec (n=26)と報告しており、われわれの  $31.5 \pm 5.0$  msec (n=8) とほぼ同値であり、45 msec 以上はあきらかにこの神経路に異常があると判断できる。Urethra-Anus は報告数は少なくなるが、Nordling ら<sup>12)</sup>は 60 msec, 古屋ら<sup>8)</sup>は 71.1 msec と報告しており、われわれの  $65.4 \pm 11.1$  msec とほぼ同様であった。両者の伝導時間の違いについては、尿道刺激による求心路は副交感神経系の骨盤神経であるため、体性神経である陰部神経に比して伝導速度が遅くなることと、シナプスの数の違いであろうと説明されている<sup>11)</sup>。

また両者間の相関係数を求めると  $r=0.59$  と比較的相関しており、Penis-Anus の方が検査しやすいため、しいて両方の検査をおこなう必要はないのかも知れない。

いずれにしても、この反射弓に異常がでてくる場合には、膀胱および性的機能に障害が表われてくるのはあきらかであり、CMG で holding type や Hypoactive detrusor function の場合、この誘発筋電図法をおこなうことで、神経障害の有無の判定が可能になる。

現在、われわれはこの検査を器質的インポテンスの鑑別診断や、diabetic neuropathy が薬剤治療などに反応してきて改善のみられるような場合、経時的に追跡することにより、排尿障害の予後の判定にも役立

Table 4. Latency of BCR (Penis-Anus)

Normal control	31.5±5.0	}	*p<0.01 significant
BPH	33.0±5.6		
Diabetic neuropathy	43.3±7.3		
Supranuclear neurogenic bladder	37.0±5.6		

ている。この誘発筋電図法による BCR の測定は、さらに広く応用され、利用価値の高まるものと考えている。

## 結 語

正常対象群 8 例、排尿障害のある前立腺肥大症群 8 例、末梢神経障害群 4 例、核上型神経因性膀胱群 3 例について誘発筋電図法による BCR を測定した。Penis-Anus では、正常人群 31.5 msec. 前立腺肥大症群 33.0 msec. 末梢神経障害群 43.3 msec. 核上型神経因性膀胱群 37.0 msec であり、末梢神経障害群と、正常人群、前立腺肥大症群では有意差 ( $P < 0.01$ ) を認めた。Urethra-Anus では、正常人群 65.4 msec. 前立腺肥大症群 65.4 msec. 末梢神経障害群 80.0 msec. 核上型神経因性膀胱群 72.5 msec であった。Penis-Anus と Urethra-Anus における相関係数は、 $r = 0.59$  で比較的相関していた。

以上のことより、この検査法は神経因性膀胱の障害部位や分類、器質的インポテンスの鑑別などに有用なものと考えられる。

この論文の要旨は、第141回東海地方会で発表した。

## 文 献

- 1) International Continence Society: Reports on the standardisation of terminology of lower urinary tract function. *Acta Urol Jpn* 27: 1559~1571, 1981
- 2) Boars E and Blinn KA: Bulbocavernosus reflex. *J Urol* 82: 128~130, 1959
- 3) Lapides J and Bobbitt JM: Diagnostic value of bulbocavernosus reflex. *JAMA* 162: 971~972, 1956
- 4) Rushworth G: Diagnostic value of the electromyographic study of reflex activity in man. *Rec Adv Clin Neurophysiol Suppl* 25: 65~72, 1967
- 5) Bradley WE, Scott FB and Timm GW: Sphincter electromyography. *Urol Clin N Am* 1: 69~80, 1974
- 6) Deridder PA and Dauben RD: Electromyography, a useful test for evaluation of the sacral spinal cord. *J Urol* 125: 835~838, 1981
- 7) Nording J, Meyhoff HH and Hald T: Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract with special reference to the influence of the sympathetic nervous system. *Scand J Urol Nephrol* 15: 7~19, 1981
- 8) 古屋聖児・横山英二・熊本悦明・塚本泰司：誘発筋電図による球海綿体反射の伝導時間測定。日泌尿会誌 74: 15~24, 1983
- 9) Krane RJ and Siroky MB: Studies on sacral evoked potentials. *J Urol* 124: 872~876, 1980
- 10) Dick HC, Bradley WE, Scott FB and Timm GW: Pudendal sexual reflexes. *Urology* 3: 376~379, 1974
- 11) Ertekin C and Rell F: Bulbocavernosus reflex in normal and in patients with neurogenic bladder and/or impotence. *J Neurol Sciences* 28: 1~15, 1976
- 12) Nordling J, Andersen JT, Walter S, Meyhoff HH, Hald T and Gammelgaard PA: Evoked response of the bulbocavernosus reflex. *Eur Urol* 5: 36~38, 1979
- 13) 安藤正夫・武田裕寿・水尾敏之・牛山武久：誘発筋電図法による球海綿体反射の臨床的研究。臨泌 37: 899~904, 1983
- 14) Kondo A, Kobayashi M, Otani T, Takita T and Narita H: Supersensitivity to prostaglandin in chronic neurogenic bladders. *Brit J Urol* 52: 290~294, 1980

(1984年3月31日受付)